

**PREDIKSI JUMLAH KEBUTUHAN OBAT MENGGUNAKAN
METODE *LEAST SQUARE* BERBASIS *WEBSITE*
(STUDI KASUS: UPTD PUSKESMAS PONTIANAK SELATAN)**

^[1]Maissy Della Danyanty, ^[2]Cucu Suhery, ^[3]Rahmi Hidayati

^{[1][2][3]}Jurusan Rekayasa Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak

Telp./Fax : (0561) 577963

e-mail: ^[1]maissydella@student.untan.ac.id, ^[2]csuhery@siskom.untan.ac.id,

^[3]rahmihidayati@siskom.untan.ac.id.

Abstrak

Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) merupakan fasilitas pelayanan kesehatan ditingkat pertama pada masyarakat. Pelayanan kesehatan menjadi produktif jika sesuai dengan kebutuhan masyarakat, salah satunya adalah ketersediaan obat. Puskesmas menyimpan persediaan obat untuk penggunaan selama satu bulan dan membuat perencanaan permintaan obat selama satu bulan berikutnya. Saat ini perencanaan permintaan obat untuk penggunaan pada bulan berikutnya masih dilakukan berdasarkan perkiraan oleh petugas Puskesmas. Hal ini menyebabkan perencanaan persediaan obat tidak akurat karena terdapat sebagian obat mengalami kelebihan dan sebagian lainnya mengalami kekurangan. Oleh karena itu perlu adanya suatu sistem yang dapat digunakan untuk memprediksi jumlah kebutuhan obat pada bulan berikutnya, sehingga dapat dijadikan acuan permintaan obat ke Dinas Kesehatan. Metode yang digunakan untuk memprediksi jumlah kebutuhan obat adalah metode *Least Square*. Data aktual pemakaian masing-masing dari 20 jenis obat dan hasil prediksi pemakaiannya setiap bulan dalam satu tahun bervariasi, terdiri dari *trend* cenderung konstan, *trend* naik, dan *trend* turun. Dalam penelitian ini, perhitungan nilai *error* dari perbandingan data aktual dan nilai *trend* menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Rata-rata persentase nilai akurasi keberhasilan sistem prediksi jumlah kebutuhan obat menggunakan metode *Least Square* adalah 93,49%.

Kata kunci: Puskesmas, Penggunaan Obat, Prediksi, MAPE, *Least Square*.

1 PENDAHULUAN

Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan upaya kesehatan masyarakat dan upaya kesehatan perseorangan tingkat pertama, dengan lebih mengutamakan upaya promotif dan preventif, untuk mencapai derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya di wilayah kerjanya [1]. Pelayanan kesehatan menjadi produktif jika sesuai dengan kebutuhan masyarakat, salah satunya adalah ketersediaan obat.

Obat merupakan salah satu kebutuhan utama pada sebuah Puskesmas. Puskesmas menyimpan persediaan obat untuk penggunaan selama satu bulan dan membuat perencanaan permintaan obat selama satu bulan berikutnya. Saat ini perencanaan permintaan obat untuk penggunaan pada bulan berikutnya masih

dilakukan berdasarkan perkiraan oleh petugas Puskesmas. Hal ini menyebabkan perencanaan persediaan obat tidak akurat karena terdapat sebagian obat mengalami kelebihan dan sebagian lainnya mengalami kekurangan.

Ketersediaan obat pada Puskesmas harus terkontrol dengan baik agar obat yang dibutuhkan tersedia. Persediaan dan penggunaan obat tertuang dalam Laporan Pemakaian dan Lembar Permintaan Obat (LPLPO). Berdasarkan LPLPO pada akhir bulan terdapat beberapa jenis obat yang sisa stoknya banyak karena pemakaiannya sedikit. Ada juga jenis obat yang memiliki jumlah kebutuhan banyak tetapi stoknya sedikit sehingga stok untuk bulan berikutnya mengalami kekurangan. Oleh karena itu perlu adanya suatu sistem yang dapat digunakan untuk memprediksi prediksi jumlah

kebutuhan obat pada bulan berikutnya, sehingga kelebihan atau kekurangan obat dapat diminimalkan. Salah satu cara untuk memprediksi jumlah kebutuhan obat adalah dengan menggunakan metode *Least Square*.

Beberapa penelitian yang menggunakan metode *Least Square* dilakukan oleh [2]. Penelitian yang dilakukan adalah memprediksi pendaftar ujian kompetensi laboratorium dengan masukan berupa data jumlah peserta ujian kompetensi periode 7 semester. Hasil prediksi ini memberikan informasi jumlah peserta yang akan mendaftar pada periode selanjutnya. Tingkat akurasi keberhasilan prediksi adalah sebesar 90,01%.

Penelitian lainnya dilakukan oleh [3] untuk memprediksi produksi jaket. Masukan berupa data penjualan jaket selama 12 bulan dan luaran berupa data prediksi jaket 1 bulan berikutnya. Hasil penelitian ini menunjukkan metode *Least Square* terbukti efektif dan efisien.

Kemudian penelitian dilakukan oleh [4] untuk memprediksi produk industri rumahan berupa telur asin. Masukan yang digunakan berupa data penjualan telur asin selama 11 bulan sebelumnya. Luaran yang didapat berupa data prediksi penjualan telur asin selama 1 bulan kedepan. Tingkat keakuratan perhitungan prediksi sebesar 90,62%.

Penelitian lain juga dilakukan oleh [5] tentang peramalan persediaan obat menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* (TES). Penelitian yang dilakukan menggunakan masukan data penjualan obat periode 12 bulan sebelumnya. Luaran penelitian ini berupa prediksi persediaan obat selama 1 bulan kedepan. Hasil penelitian prediksi persediaan obat untuk data *trend linear* mampu memprediksi dengan tingkat keberhasilan sebesar 71,66 % dan untuk data fluktuatif atau data yang mengalami pasang surut sebesar 95,75 %.

Sistem yang dibangun adalah sistem prediksi jumlah kebutuhan masing-masing dari 20 jenis obat menggunakan metode *Least Square*. Sistem ini dibangun untuk memprediksi jumlah kebutuhan obat di UPTD Puskesmas Pontianak Selatan selama 1 bulan berikutnya, sehingga hasil prediksi dapat

dijadikan acuan dalam perencanaan jumlah kebutuhan obat ke Dinas Kesehatan.

2 LANDASAN TEORI

2.1 Prediksi

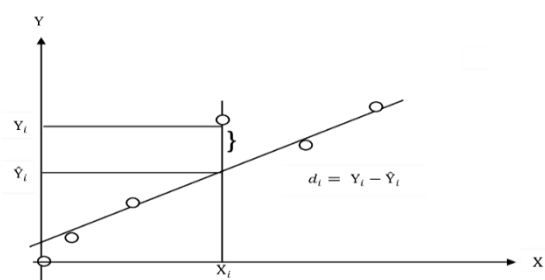
Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang terjadi di masa depan secara sistematis berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahan antara sesuatu yang terjadi dengan hasil prediksi dapat diperkecil [6].

2.2 Data Berkala (*Time Series*)

Data berkala adalah data yang disusun berdasarkan urutan dari waktu ke waktu, yaitu hari, minggu, bulan, tahun, dan sebagainya. Adanya data berkala, maka pola gerakan data atau nilai-nilai variabel dapat diikuti atau diketahui. Pada umumnya perubahan yang terjadi dalam data statistik dalam sederetan waktu tertentu dapat berbentuk *trend* sekuler, variasi siklis, variasi musim, dan variasi residu yang disebut komponen data berkala [7].

2.3 Metode *Least Square*

Metode Kuadrat Minimum (*Least Square*) menghendaki agar jumlah kuadrat dari semua titik-titik vertikal (residu) antara titik-titik koordinat dan garis *trend* itu sendiri menjadi se-minimal mungkin. Hal yang sedemikian itu berarti bahwa jumlah kuadrat deviasi-deviasi vertikal d_i antara nilai-nilai yang diobservasi Y_i ke nilai-nilai *trend* yang telah dihitung \hat{Y}_i harus seminimal mungkin [8]. Metode *Least Square* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode *Least Square*

Secara matematis dapat dirumuskan sebagai:

$$\sum_i d_i^2 = \sum_i (Y_i - \hat{Y}_i)^2 = \text{minimum} \quad (1)$$

Dalam penggambaran garis *trend* linear, persamaan 1 menjadi:

$$\sum (Y_i - a - bX_i)^2 = \text{minimum} \quad (2)$$

keterangan:

Y_i = nilai-nilai deret berkala hasil observasi pada periode X_i

\hat{Y}_i = nilai-nilai *trend* yang telah dihitung pada periode X_i

d_i = deviasi (beda) = residu

Metode *Least Square* menggunakan prinsip bahwa garis yang paling sesuai untuk menggambarkan suatu data berkala adalah garis yang jumlah kuadrat dari selisih antara data tersebut dan garis trendnya terkecil atau minimum. Metode *Least Square* adalah metode yang digunakan untuk menentukan persamaan *trend* data yang mencakup analisis *time series* dengan dua kasus yaitu data genap dan data ganjil [7].

Untuk melakukan penghitungan, diperlukan nilai tertentu pada variabel waktu (X) sehingga jumlah nilai variabel waktu adalah nol atau $\Sigma X = 0$. Waktu (X) memiliki nilai-nilai yang berbeda untuk jumlah waktu ganjil dan waktu genap. Misalnya untuk jumlah observasi ganjil, maka nilai-nilai X -nya ..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ... Sedangkan untuk jumlah observasi genap, maka nilai-nilai X -nya ..., -5, -3, -1, 1, 3, 5, ...

Pada umumnya, yang diberi nilai 0 adalah variabel waktu yang letaknya ditengah.

1. Untuk observasi jumlah observasi ganjil didapat:

$$n = 2k + 1 \quad (3)$$

$$k = \frac{n-1}{2} \quad (4)$$

maka observasi yang nilai 0-nya terletak ditengah adalah:

$$k + 1 = 0 \quad (5)$$

Observasi yang nilai 0 terletak antara $Xk + 1$. Jarak antara dua waktu diberi nilai satu satuan. Sebelum 0 bertanda negatif. Setelah 0 bertanda positif.

2. Untuk observasi jumlah observasi genap didapat:

$$n = 2k \quad (6)$$

$$k = \frac{n}{2} \quad (7)$$

maka observasi yang nilai 0-nya terletak ditengah adalah:

$$\frac{1}{2}[k + (k + 1)] = 0 \quad (8)$$

Observasi yang nilai 0 terletak antara Xk dan $Xk + 1$. Jarak antara dua waktu diberi nilai dua satuan. Sebelum 0 bertanda negatif. Setelah 0 bertanda positif.

Persamaan *trend* untuk metode *Least Square* sebagai berikut:

$$\hat{Y} = a + bX \quad (9)$$

keterangan:

\hat{Y} = nilai *trend* yang telah dihitung atau variabel dependen

a = nilai *trend* pada periode dasar

b = rata-rata pertumbuhan nilai *trend* tiap periode

X = nilai variabel independen dalam analisis *trend* (waktu)

Dengan metode *Least Square*, nilai a dan b dari persamaan (9) didapat:

$$a = \frac{\Sigma Y}{n} \quad (10)$$

$$b = \frac{\Sigma XY}{\Sigma X^2} \quad (11)$$

keterangan:

ΣX = jumlah kumulatif dari periode waktu

ΣXY = jumlah kumulatif dari jumlah periode dikalikan jumlah pemakaian

ΣY = jumlah kumulatif dari pemakaian

a = nilai *trend* pada periode dasar

b = rata-rata pertumbuhan nilai *trend* tiap periode.

n = banyaknya periode waktu

2.4 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu, kemudian merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut. Kelebihan MAPE adalah menyatakan kesalahan hasil prediksi terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi presentase kesalahan. Kemampuan prediksi sangat baik jika memiliki nilai MAPE kurang dari 10% dan mempunyai kemampuan prediksi yang baik jika nilai MAPE kurang dari 20%. Nilai MAPE dapat dihitung dengan persamaan berikut [9]:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|Y_i - \hat{Y}_i|}{Y_i} \times 100\% \quad (12)$$

keterangan:

n = jumlah periode waktu

Y_i = nilai aktual pada periode ke- i

\hat{Y}_i = nilai prediksi pada periode ke- i

2.5 Data Flow Diagram (DFD)

DFD adalah diagram yang menggunakan notasi simbol untuk menggambarkan arus data sistem. DFD dapat digunakan untuk mempresentasikan sebuah sistem atau perangkat lunak pada beberapa level yang lebih detail agar aliran informasi atau fungsi dapat direpresentasikan dengan lebih detail [10].

3 METODE PENELITIAN

Tahapan metode penelitian yang digunakan untuk merealisasikan penelitian ini berupa studi literatur, metode pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian.

3.1 Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan mencari teori-teori pendukung agar sistem dapat terealisasikan. Teori-teori pendukung yang didapat berupa data dari instansi terkait, buku-buku, dan jurnal yang berkaitan dengan penelitian ini.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan wawancara dan observasi di UPTD Puskesmas Pontianak Selatan. Selain itu juga mengumpulkan data stok obat dari Puskesmas. Data stok obat yang digunakan dalam penelitian adalah data dari Januari 2017 sampai dengan Desember 2018. Data yang digunakan sebanyak 20 jenis obat yang sering dikonsumsi yaitu: Allopurinol 100 gr, Amoxicillin 500 mg, Amlodipin 10 mg, Antasida Doen Kombinasi, Asam Ascorbat vitamin C, Asam Mefenamat 500 mg, Dexamethasone 0,5 mg, Garam Oralit 200 ml, Glibenclamid 5 mg, Gliseril Guaiakolat 100 mg, Kalsium Lactat 500 mg, Klorfeniramin Maleat (CTM) 4 mg, Kotimoxazol, Metronidazol 500 mg, Parasetamol 500 mg, Piridoksin HCL 10 mg, Ranitidin, Simvastatin 20 mg, Tablet Tambah Darah, dan Vitamin B Kompleks.

3.3 Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan analisis untuk menentukan kebutuhan perangkat keras dan

kebutuhan perangkat lunak dalam perancangan dan pembuatan sistem.

3.4 Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem perangkat lunak dengan masukan data aktual pemakaian obat selama 12 bulan sebelumnya. Kemudian data aktual pemakaian obat tersebut dihitung dengan menggunakan metode *Least Square* untuk mendapatkan hasil prediksi bulan berikutnya. Aplikasi prediksi pada penelitian ini akan dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP serta berbasis *website*. Beberapa hal yang harus ditentukan dalam perancangan suatu sistem meliputi perancangan *flowchart*, perancangan pemodelan sistem, perancangan *database* dan perancangan antarmuka sistem.

3.5 Implementasi

Pada tahap ini dilakukan pengimplementasian terhadap penelitian yang telah dirancang dan dibangun berdasarkan proses perancangan serta menunjukkan telah tercapai tujuan dan manfaat sistem. Proses implementasi sistem yaitu pembuatan *database* di *phpmyadmin*, pembuatan antarmuka sistem, dan pembuatan kode program prediksi.

3.6 Pengujian

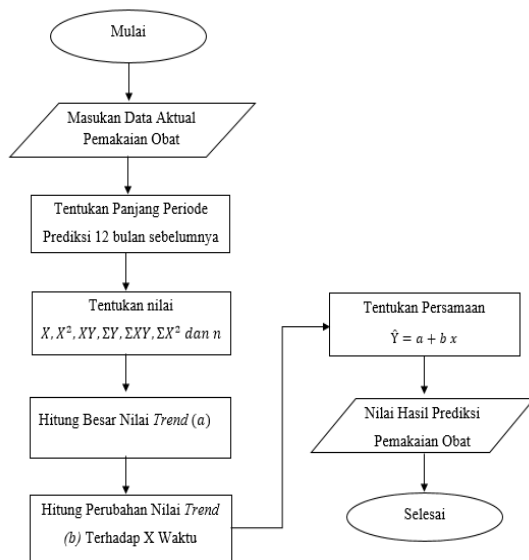
Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem untuk memastikan apakah sistem yang dibangun dapat berfungsi dengan baik sesuai yang diharapkan. Dalam melakukan pengujian digunakan data aktual pemakaian obat 12 bulan sebelumnya, kemudian data tersebut diproses untuk mendapatkan hasil prediksi bulan berikutnya. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan data hasil prediksi dengan data yang sudah didapat dari UPTD Puskesmas Pontianak Selatan. Jika sistem belum berjalan sesuai dengan diagram alir yang dibuat dan hasil dari proses perhitungan secara sistem dan manual tidak sama, maka dapat dikatakan pengujian belum berhasil. Selanjutnya dilakukan analisis perancangan sistem untuk mengecek kembali kebutuhan apa saja yang kurang memadai, contohnya penggunaan data, perancangan, dan pembuatan program yang digunakan dalam penelitian. Apabila sistem berjalan sesuai dengan diagram alir yang dibuat dan hasil perhitungan secara sistem sama dengan perhitungan manual, maka dikatakan pengujian berhasil. Hasil pengujian

perhitungan diukur menggunakan MAPE untuk menghitung kesalahan dalam prediksi.

4 PERANCANGAN SISTEM

4.1 Flowchart Metode Least Square

Flowchart sistem prediksi jumlah kebutuhan obat menggunakan metode *Least Square* dapat dilihat pada Gambar 2.



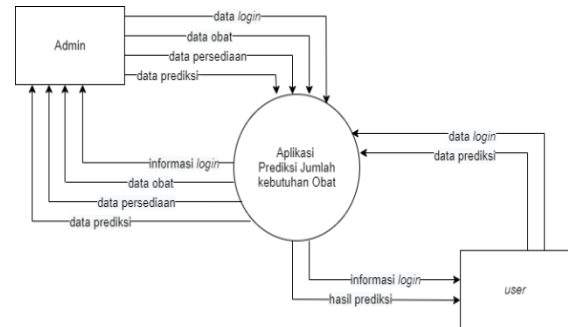
Gambar 2. Flowchart Metode Least Square

Proses prediksi menggunakan metode *Least Square* dimulai dengan menentukan memasukkan data aktual pemakaian obat. Untuk mencari nilai parameter X disesuaikan dengan jumlah data n yang akan digunakan dalam prediksi sebagai periode dasar. Jumlah n yang digunakan pada penelitian ini berjumlah genap yaitu sebanyak 12 bulan. Selanjutnya menghitung nilai $X^2, XY, \Sigma Y, \Sigma XY, \Sigma X^2$ dan n untuk dasar mencari nilai *trend*. Kemudian akan ditentukan nilai a (besar nilai *trend*). Selanjutnya sistem akan menghitung nilai b (perubahan nilai *trend*) terhadap X (periode waktu). Hasil perhitungan tersebut akan digunakan untuk menentukan nilai \hat{Y} atau hasil prediksi pada periode yang diprediksi tingkat pemakaiannya. Luaran yang akan dihasilkan berupa jumlah prediksi kebutuhan obat untuk bulan berikutnya.

4.2 Data Flow Diagram (DFD)

Pada perancangan sistem digunakan *Data Flow Diagram* (DFD) untuk menggambarkan ruang lingkup sistem yang akan dibangun. Pada sistem ini terdapat 2

pengguna, yaitu admin dan *user*. DFD Level 0 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. DFD Level 0

Admin dapat melakukan proses *login*, manajemen data obat, manajemen data persediaan dan manajemen data prediksi. Sedangkan *user* dapat melakukan proses *login* dan prediksi obat.

5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Implementasi Perangkat Lunak

Berikut ini merupakan tampilan antarmuka aplikasi sesuai dengan hak aksesnya masing-masing, yaitu admin dan *user*.

5.1.1 Halaman Dashboard Admin

Halaman *dashboard* admin merupakan tampilan awal pada saat admin membuka aplikasi. Pada tampilan halaman ini terdapat informasi berupa jenis obat, nama tempat dan alamat penelitian. Halaman *dashboard* admin dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Halaman Dashboard Admin

5.1.2 Halaman Data Obat

Halaman data obat menampilkan data nama obat. Pada halaman ini admin dapat mengelola data seperti tambah obat, ubah obat dan hapus obat. Halaman data obat dapat dilihat pada Gambar 5.

No	Nama Obat	Sediaan	Aksi
1	001	Allopurinol 100 mg	Tablet
2	002	Amoxicillin 500 mg	Tablet
3	003	Amoxicillin 10 mg	Tablet
4	004	Amoxicillin 200 mg	Tablet
5	005	Asam Ascorbat Vitamin C	Tablet

Gambar 5. Halaman Data Obat

5.1.3 Halaman Data Persediaan

Halaman data persediaan menampilkan data persediaan obat. Pada halaman ini, admin dapat mengelola data seperti tambah persediaan, ubah persediaan, dan hapus persediaan. Halaman data persediaan dapat dilihat pada Gambar 6.

No	Nama Obat	Bulan	Tahun	Stock Awal	Persediaan	Stock Sisa	Aksi
1	Amoxicillin 500 mg	Januari	2017	5000	1430	3570	
2	Allopurinol 100 mg	Februari	2017	7911	1543	6368	
3	Allopurinol 100 mg	Maret	2017	6368	1367	5001	
4	Allopurinol 100 mg	April	2017	5001	1338	3663	
5	Allopurinol 100 mg	Mai	2017	8903	1434	7469	

Gambar 6. Halaman Data Persediaan

5.1.4 Halaman Hasil Prediksi

Halaman hasil prediksi menampilkan hasil prediksi jumlah kebutuhan obat. Pada halaman ini, admin dapat mengelola data seperti tambah prediksi obat. Halaman prediksi dapat dilihat pada Gambar 7.

No	Nama Obat	Sediaan	Bulan	Tahun	Prediksi Jumlah Persediaan
1	001	Allopurinol 100 mg	Januari	2018	1608
2	001	Allopurinol 100 mg	Februari	2018	1680
3	001	Allopurinol 100 mg	Maret	2018	1701
4	001	Allopurinol 100 mg	April	2018	1788
5	001	Allopurinol 100 mg	Mai	2018	1775
6	001	Allopurinol 100 mg	Juni	2018	1748

Gambar 7. Halaman Hasil Prediksi

5.1.5 Halaman Tambah Prediksi

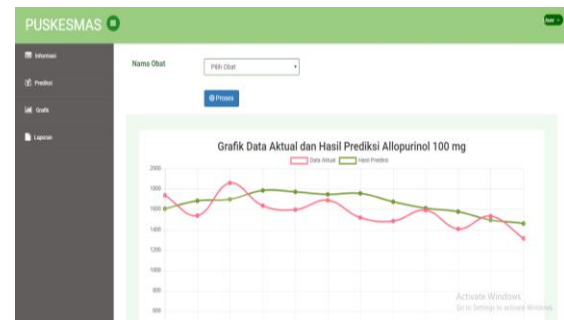
Halaman tambah prediksi terdapat *field* nama obat. Untuk melakukan prediksi pilih obat pada *field* nama obat. Jika klik tombol prediksi, maka akan tampil hasil dari jumlah

prediksi obat pada halaman data prediksi. Sedangkan untuk menghapus data yang telah dimasukkan klik tombol atur ulang. Halaman antarmuka prediksi dapat dilihat pada Gambar 8.

Gambar 8. Halaman Tambah Prediksi

5.1.6 Halaman Grafik Obat (User)

Halaman grafik obat ini dapat diakses oleh *user*. Grafik obat ini menampilkan perbandingan data aktual pemakaian obat dan hasil prediksi pada tahun 2018. Jika ingin melihat grafik pemakaian obat, maka pilih nama obat kemudian klik tombol proses. Halaman antarmuka grafik obat dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman Grafik Obat (User)

5.2 Pengujian

Setelah sistem selesai dibangun, maka perlu dilakukan pengujian untuk mengukur nilai akurasi sistem prediksi jumlah kebutuhan obat dengan menggunakan metode *Least Square*. Data aktual pemakaian obat pada Januari 2017 sampai dengan Desember 2017 digunakan untuk memprediksi data pada Januari 2018 sampai dengan Desember 2018. Untuk mengetahui hasil akurasi aplikasi perlu dilakukan perhitungan nilai *error* pada setiap obat dengan membandingkan data aktual dan nilai *trend* pada setiap bulan. Dari pengujian yang telah dilakukan pada setiap obat, setiap bulannya mempunyai nilai MAPE yang berbeda-beda. Nilai MAPE dari masing-masing obat setiap bulan yang telah dihitung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Nilai MAPE Tiap Obat Tahun 2018

No	Nama Obat	Bulan	Prediksi	Aktual	Perbulan (%)	Pertahun (%)
1	Allopurinol 100 mg	Januari	1609	1740	3,8006	4,3380
		Februari	1683	1540	3,7361	
		Maret	1701	1860	3,3138	
		April	1788	1635	3,6546	
		Mei	1772	1598	4,1311	
		Juni	1748	1689	4,5866	
		Juli	1757	1520	4,6067	
		Agustus	1677	1485	4,7104	
		September	1611	1590	5,4258	
		Oktober	1578	1410	4,8059	
		November	1495	1535	4,8240	
		Desember	1462	1315	4,4598	
2	Amoxicillin 500 mg	Januari	2574	2515	5,9086	6,0851
		Februari	2648	2440	4,6514	
		Maret	2581	2331	4,4388	
		April	2476	2333	4,1026	
		Mei	2422	2132	4,2231	
		Juni	2288	2159	4,0328	
		Juli	2216	2864	4,3478	
		Agustus	2356	3093	5,8842	
		September	2582	2896	8,9095	
		Oktober	2744	2704	9,0509	
		November	2819	2378	8,2739	
		Desember	2721	2493	9,1979	
3	Amlodipin 10 mg	Januari	865	747	6,4051	9,5658
		Februari	848	652	7,1909	
		Maret	776	580	8,0894	
		April	703	634	9,8795	
		Mei	657	540	9,1940	
		Juni	607	766	10,0541	
		Juli	623	640	11,1734	
		Agustus	597	618	10,2112	
		September	588	634	10,3295	
		Oktober	563	785	9,2011	
		November	630	705	11,0502	
		Desember	660	718	12,0112	
4	Antasida Doen Kombinasi	Januari	1987	2149	7,9409	6,3191
		Februari	2041	2017	7,9072	
		Maret	2009	2149	7,8824	
		April	2100	2295	6,2076	
		Mei	2139	2372	6,5768	
		Juni	2199	2464	7,2160	
		Juli	2359	2351	5,4897	
		Agustus	2402	2247	4,9320	
		September	2380	3063	5,5965	
		Oktober	2610	2750	7,0131	
		November	2803	2810	4,7046	
		Desember	2902	2446	4,3621	
5	Asam Ascorbat Vitamin C	Januari	3189	3332	8,0414	6,1427
		Februari	3274	3534	8,1995	
		Maret	3533	3404	6,2917	
		April	3596	3494	6,2159	
		Mei	3697	3510	5,7756	
		Juni	3665	3745	4,6405	
		Juli	3748	3568	4,5826	
		Agustus	3657	2689	2,8976	
		September	3435	3410	6,0073	
		Oktober	3417	2853	5,8215	
		November	3221	3340	7,8049	
		Desember	3203	2968	7,4336	
6	Asam Mefenamat 500 gr	Januari	1597	1923	10,1161	10,3814
		Februari	1616	2257	11,1117	
		Maret	1752	1967	12,8176	
		April	1755	1496	13,3300	
		Mei	1715	1937	12,3703	
		Juni	1878	1806	9,7827	
		Juli	1911	2079	9,1859	
		Agustus	2011	1855	8,8367	
		September	1989	2152	9,4235	
		Oktober	2080	1753	9,5277	
		November	1991	1791	10,2814	
		Desember	1869	1610	7,7926	
7	Dexametason 0,5 mg	Januari	1496	1392	7,2924	6,8351
		Februari	1457	1535	6,4353	
		Maret	1503	1716	6,5276	
		April	1560	1496	6,7175	
		Mei	1585	1782	6,0314	
		Juni	1644	1845	6,3617	
		Juli	1759	1546	6,1352	
		Agustus	1722	1470	6,8969	
		September	1693	1421	6,8940	
		Oktober	1643	1451	7,4293	
		November	1578	1661	7,5678	
		Desember	1588	1529	7,7324	

8	Garam Oralit 200 ml	Januari	233	240	7,5882	7,9746
		Februari	235	265	7,7871	
		Maret	244	219	8,4452	
		April	245	208	7,3755	
		Mei	232	271	7,9138	
		Juni	244	268	8,9858	
		Juli	259	215	7,7508	
		Agustus	247	235	9,4511	
		September	238	237	8,2685	
		Oktober	234	242	7,4606	
		November	237	261	7,3098	
		Desember	248	218	7,3590	
9	Glibenclamid 5 mg	Januari	569	470	7,8546	9,0198
		Februari	546	485	9,5150	
		Maret	526	530	10,0382	
		April	521	495	9,4141	
		Mei	519	554	9,3670	
		Juni	537	610	9,3115	
		Juli	545	645	8,4581	
		Agustus	593	683	8,7312	
		September	621	790	8,9094	
		Oktober	690	720	10,3847	
		November	733	830	8,8852	
		Desember	804	762	7,3683	
10	Gliseril Guaiakolat 100 mg	Januari	2723	3242	2,4502	5,7703
		Februari	2855	2900	4,1176	
		Maret	2813	2500	3,9635	
		April	2665	2998	4,4908	
		Mei	2713	3658	5,4248	
		Juni	3001	3002	7,4400	
		Juli	3069	3387	6,7020	
		Agustus	3239	3025	7,2435	
		September	3249	3401	7,0224	
		Oktober	3365	3705	6,9117	
		November	3555	3552	6,8359	
		Desember	3632	3827	6,6410	
11	Kalsium Lactat 500 mg	Januari	2302	2555	7,0038	7,5476
		Februari	2429	2515	7,4068	
		Maret	2495	2180	7,3355	
		April	2431	2532	8,1632	
		Mei	2522	2552	7,9508	
		Juni	2524	2299	6,6439	
		Juli	2503	2014	7,2063	
		Agustus	2397	2082	8,5012	
		September	2338	2398	8,8375	
		Oktober	2315	2166	8,0634	
		November	2209	1900	6,9746	
		Desember	2031	1725	6,4845	
12	Klorfeniramin maleat 400 mg (CTM)	Januari	2323	2233	7,1414	8,0579
		Februari	2245	1945	7,0830	
		Maret	2076	2220	7,3640	
		April	2104	2586	6,9492	
		Mei	2176	2061	7,7565	
		Juni	2117	2451	7,8221	
		Juli	2288	2270	7,1317	
		Agustus	2305	3100	6,7205	
		September	2569	2670	9,2643	
		Oktober	2620	3074	9,3285	
		November	2832	3342	10,1578	
		Desember	3140	3286	9,9756	
13	Kotimoxazol	Januari	235	236	8,6513	5,2148
		Februari	243	248	7,0242	
		Maret	242	236	6,0989	
		April	247	252	5,3541	
		Mei	259	232	3,3671	
		Juni	253	267	3,7547	
		Juli	260	258	3,8820	
		Agustus	262	331	3,7125	
		September	284	286	5,1027	
		Oktober	291	301	5,0514	
		November	304	331	4,9419	
		Desember	323	350	5,6363	
14	Metronidazol 500 mg	Januari	393	342	4,0047	4,9910
		Februari	380	328	4,7459	
		Maret	358	356	4,7629	
		April	354	344	4,4357	
		Mei	344	370	3,8013	
		Juni	350	349	4,2637	
		Juli	341	400	3,2332	
		Agustus	357	479	4,6098	
		September	402	423	7,2854	
		Oktober	417	427	7,4164	
		November	434	434	6,4921	
		Desember	452	440	4,8404	
15	Parasetamol 500 mg	Januari	5575	5954	6,3972	6,1384
		Februari	5807	6111	6,2420	
		Maret	5984	5267	6,2422	
		April	5862	5807	7,3830	
		Mei	5932	6461	7,2385	
		Juni	6070	5338	6,7588	

15	Parasetamol 500 mg	Jul	5969	5580	7,3596	6,1384
		Agustus	5744	5855	5,5371	
		September	5769	5790	5,5559	
		Oktober	5831	5642	5,4363	
		November	5817	6037	5,4699	
16	Piridoksin	Desember	5761	6710	4,0402	6,7794
		Januari	900	1193	8,1608	
		Februari	974	1180	8,7585	
		Maret	1109	1088	6,1267	
		April	1132	1321	5,6132	
		Mei	1213	1173	6,7291	
		Juni	1240	1233	6,0183	
		Juli	1255	1050	5,6649	
		Agustus	1231	1260	6,1138	
		September	1257	1093	6,1456	
		Oktober	1228	1267	7,4516	
		November	1250	1378	7,4202	
17	Ranitidin	Desember	1292	1343	7,1497	4,3023
		Januari	1649	1641	3,5448	
		Februari	1675	1575	3,5733	
		Maret	1673	1525	4,1731	
		April	1656	1661	4,9034	
		Mei	1668	1860	4,4638	
		Juni	1762	1787	5,0625	
		Juli	1779	1605	4,2218	
		Agustus	1755	1800	4,7529	
		September	1800	1757	4,7532	
		Oktober	1786	1642	3,7570	
		November	1754	1778	4,1941	
18	Simvastatin 20 mg	Desember	1776	1890	4,2282	6,1658
		Januari	1128	940	7,4705	
		Februari	1098	1040	7,8038	
		Maret	1080	915	8,0048	
		April	1001	965	7,5027	
		Mei	993	820	7,3751	
		Juni	894	915	6,2934	
		Juli	848	830	5,1081	
		Agustus	804	856	4,5524	
		September	791	862	5,0456	
		Oktober	792	823	5,2155	
		November	767	867	4,9832	
19	Tablet Tambah Darah	Desember	791	888	4,6340	4,2090
		Januari	3182	2835	4,3090	
		Februari	3153	3050	4,7923	
		Maret	3141	2815	4,5211	
		April	3019	2930	4,4382	
		Mei	2963	2981	3,9107	
		Juni	2931	2559	3,2894	
		Juli	2764	2655	3,8090	
		Agustus	2678	2560	3,6151	
		September	2600	2645	3,7299	
		Oktober	2582	3135	3,7373	
		November	2689	2495	5,2216	
20	Vitamin B Kompleks	Desember	2627	2675	5,1344	4,2647
		Januari	2343	2251	4,9000	
		Februari	2342	2480	4,9476	
		Maret	2384	2444	4,3259	
		April	2479	2560	3,5289	
		Mei	2581	2500	3,2231	
		Juni	2615	3032	3,3485	
		Juli	2771	3134	3,7294	
		Agustus	3251	3223	5,2357	
		September	3149	3269	5,7691	
		Oktober	3311	3451	5,2113	
		November	3508	3535	3,9308	
Rata-rata					6,5051	

Tabel 1 merupakan tabel hasil nilai MAPE dengan data yang berisi 20 jenis obat yang ada pada UPTD Puskesmas Pontianak Selatan. Prediksi yang dilakukan adalah per-obat selama 12 bulan.

Nilai prediksi didapat dari hasil persamaan *trend* yang telah dihitung menggunakan Persamaan 9. Nilai aktual didapat dari data aktual pemakaian obat yang didapat dari UPTD Puskesmas Pontianak Selatan. Selanjutnya nilai MAPE per-bulan didapat dari rata-rata nilai *error* perbandingan antara data aktual dan nilai

trend yang dihitung selama 12 bulan. Sedangkan nilai MAPE per-tahun didapat dari rata-rata nilai MAPE per-bulan.

Tabel 1 diketahui antara data aktual dan hasil prediksi pada data tertentu ada yang memiliki perbedaan yang tinggi. Perbedaan prediksi itu terjadi karena perhitungan prediksi bulan berikutnya, menggunakan data aktual rata-rata 12 bulan sebelumnya.

Dari tabel tersebut dapat diketahui masing-masing obat memiliki nilai MAPE yang bervariasi setiap bulannya. Nilai MAPE setiap tahun keseluruhan obat secara rata-rata adalah sebesar 6,5051%. Obat yang memiliki nilai MAPE terkecil pada tahun 2018 adalah Gliseril Guaikolat bulan Januari sebesar 2,4502%. Sedangkan obat yang memiliki nilai MAPE terbesar pada tahun 2018 adalah Asam Mefenamat bulan April sebesar 13,3300%. Untuk mencari persentase keberhasilan atau nilai akurasi sistem, maka 100% dikurangi dengan nilai rata-rata MAPE, sehingga persentase tingkat akurasi keberhasilan sistem yang didapat adalah sebagai berikut:

Persentase keberhasilan:

$$= 100\% - \text{Rata-rata MAPE}$$

$$= 100\% - 6,5051\% = 93,49\%$$

5.3 Pembahasan

Metode *Least Square* adalah salah satu metode yang digunakan dalam prediksi antara lain untuk melihat *trend* dari data berkala atau *time series*.

Penerapan metode *Least Square* pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan masukan data aktual pemakaian obat. Sedangkan luaran yang dihasilkan adalah prediksi jumlah kebutuhan 20 jenis obat di UPTD Puskesmas Pontianak Selatan.

Agar memudahkan *user* dalam memprediksi persediaan dan pemakaian obat pada UPTD Puskesmas Pontianak Selatan, maka dibuat sistem prediksi jumlah kebutuhan obat setiap bulannya. Hasil prediksi dari sistem ini berupa prediksi persediaan dan pemakaian masing-masing jenis obat dengan menampilkan jumlah data kebutuhan obat pada bulan berikutnya.

Untuk mendapatkan nilai *Least Square* prediksi jumlah kebutuhan obat setiap bulan pada periode tahun 2018 (Januari 2018 sampai dengan Desember 2018) digunakan data aktual

pemakaian obat setiap bulan pada periode tahun sebelumnya (Januari 2017 sampai dengan Desember 2017).

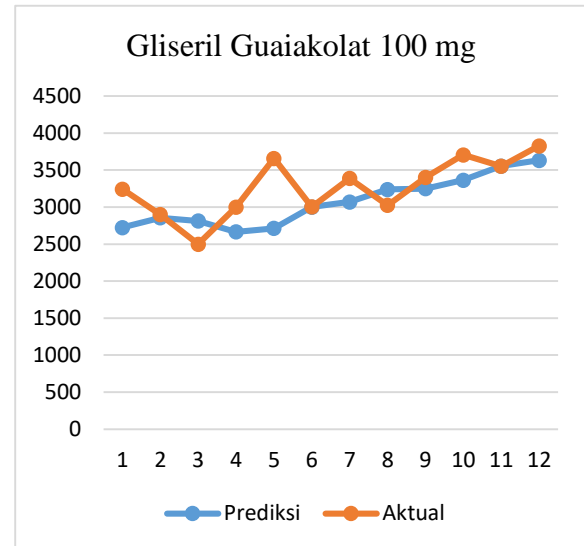
Data aktual pemakaian obat setiap bulan pada tahun 2017 dan tahun 2018 berfluktuatif (naik dan turun). *Trend* data aktual pemakaian obat pada tahun 2017 dan 2018 pada 20 jenis obat dalam 1 tahun terdiri dari 3 jenis, yaitu *trend* cenderung konstan, *trend* turun, dan *trend* naik. *Trend* obat pada tahun 2017 dan 2018 ada yang mengalami *trend* yang sama, yaitu pada *trend* cenderung konstan dan *trend* naik. Jenis obat yang mengalami *trend* cenderung konstan yang sama terdiri dari Garam Oralit 200 ml, Parasetamol 500 mg, dan Simvastatin 20 mg. Sedangkan jenis obat yang mengalami *trend* naik sama terdiri dari Ranitidin 150 mg dan Vitamin B Kompleks.

Sistem prediksi jumlah kebutuhan obat yang telah dibuat mempunyai perbandingan antara data aktual dan hasil prediksinya. Data aktual pemakaian obat dan hasil prediksi pemakaian obat setiap bulan dalam 1 tahun bervariasi. Hal ini terlihat dari adanya beberapa jenis obat yang *trend* data aktualnya turun tetapi hasil prediksinya naik, sementara ada beberapa jenis obat yang data aktualnya cenderung konstan tetapi hasil prediksinya turun. Kemudian terdapat juga jenis obat yang mempunyai *trend* sama yaitu yang data aktual dan hasil prediksinya sama-sama naik, sama-sama turun atau cenderung konstan. *Trend* hasil perbandingan antara data aktual dan hasil prediksi 20 jenis obat selama 1 tahun dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Trend* Hasil Perbandingan Data Aktual dan Hasil Prediksi 2018

No	Nama Obat	Aktual	Prediksi
1	Allopurinol 100 mg	Turun	Turun
2	Amoxicillin 500 mg	Turun	Naik
3	Amlodipin 10 mg	Cenderung Konstan	Turun
4	Antasida Doen Kombinasi	Naik	Naik
5	Asam Ascorbat Vitamin C	Turun	Turun
6	Asam Mefenamat 500 mg	Cenderung Konstan	Naik
7	Dexametasone 0,5 mg	Cenderung Konstan	Naik
8	Garam Oralit 200 ml	Cenderung Konstan	Cenderung Konstan
9	Glibenclamid 5 mg	Naik	Naik
10	Gliseril Guaiakolat 100 mg	Naik	Naik
11	Kalsium Lactat 500 mg	Turun	Turun
12	Klofeniramin maleat (CTM)	Naik	Naik
13	Kotimoxazol	Naik	Naik
14	Metronidazol 500 mg	Naik	Naik
15	Parasetamol 500 mg	Cenderung Konstan	Cenderung Konstan
16	Piridoksin hcl 10 mg	Cenderung Konstan	Naik
17	Ranitidin 150 mg	Naik	Naik
18	Simvastatin 20 mg	Cenderung Konstan	Turun
19	Tablet Tambah Darah	Cenderung Konstan	Turun
20	Vitamin B Kompleks	Naik	Naik

Salah satu contoh grafik perbandingan antara data aktual dan hasil prediksi obat Gliseril Guaiakolat periode 2018 dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Perbandingan Data Aktual dan Hasil Prediksi

Antara data aktual dan hasil prediksi pada data tertentu ada yang memiliki perbedaan yang tinggi. Perbedaan prediksi itu terjadi karena perhitungan prediksi bulan berikutnya, menggunakan data aktual rata-rata 12 bulan sebelumnya.

Pada saat melakukan prediksi, terdapat perbedaan antara data aktual dan hasil prediksi. Perbedaan tersebut diuji dengan cara menghitung nilai error pada setiap obat, yaitu membandingkan data aktual dengan nilai trend setiap bulan masing-masing obat. Nilai MAPE setiap tahun keseluruhan obat secara rata-rata adalah sebesar 6,5051%. Persentase tingkat akurasi keberhasilan sistem keseluruhan obat secara rata-rata adalah sebesar 93,49%.

Besar kecilnya nilai MAPE tergantung dari data aktual setiap bulan pada setiap jenis obat. Semakin kecil nilai MAPE maka akan semakin baik tingkat akurasi. Semakin besar nilai MAPE maka kurang baik tingkat akurasi. Nilai MAPE kecil terjadi karena perbedaan antara nilai aktual dengan nilai *trend* adalah minimum [9].

6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada

aplikasi prediksi jumlah kebutuhan obat adalah sebagai berikut:

1. Data aktual pemakaian obat dan hasil prediksi pemakaian obat setiap bulan dalam satu tahun bervariasi. Hal ini terlihat dari adanya beberapa jenis obat yang *trend* data aktualnya turun tetapi hasil prediksinya naik, sementara ada beberapa jenis obat yang data aktualnya cenderung konstan tetapi hasil prediksinya naik, dan ada pula yang data aktualnya cenderung konstan tetapi hasil prediksinya turun. Kemudian terdapat juga jenis obat yang mempunyai *trend* sama yaitu yang data aktual dan hasil prediksinya sama-sama naik, sama-sama turun atau cenderung konstan.
2. Rata-rata persentase nilai akurasi keberhasilan sistem prediksi jumlah kebutuhan obat pada UPTD Puskesmas Pontianak Selatan menggunakan metode *Least Square* adalah 93,49%.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode prediksi *Least Square* dapat diganti dengan metode prediksi lainnya untuk mengetahui hasil perbandingan antara metode prediksi.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambahkan data uji pemakaian obat yang lebih banyak, sehingga bisa digunakan oleh beberapa Puskesmas di kota Pontianak.

Least Square,” *Universitas Nusantara PGRI Kediri*, 2017.

- [4] M. I. Cholid, “Sistem Prediksi Industri Rumahan Menggunakan Metode Least Square,” *Universitas Nusantara PGRI Kediri*, 2017.
- [5] J. Nangi, “Peramalan Persediaan Obat pada Instalasi Farmasi RSUD,” *SEMANTIK*, Vol. %1 dari %2Vol. 4, No.1, pp. 135-142, 2018.
- [6] F. A. Minarni, “Prediksi Jumlah Produk Roti Menggunakan Metode Fuzzy,” *Jurnal TEKNOIF*, 2016.
- [7] M. I. Hasan, *Pokok-Pokok Materi Statistik 1 (Statistik Deskriptif)*, Jakarta: PT Bumi Aksara, 2014.
- [8] A. Dajan, *Pengantar Metode Statistik*. Cetakan Ke Dua Puluh, Jilid I, Jakarta: LP3ES, 2000.
- [9] F. N. A. P. Pakaja, “Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan Certainty Factor,” 2012.
- [10] Rosa, *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*, Bandung: Modula, 2016.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Permenkes RI, Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 75, 2014, p. Nomor 75.
- [2] Gunadi, “Tingkat Prediksi Pendaftar Ujian Kompetensi Laboratorium Menggunakan Metode Least Square,” *Jurnal Resti*, vol. Vol. 2 No. 3, p. 746 – 752, 2018.
- [3] M. A. Nasrulloh, “Sistem Prediksi Produksi Jaket Menggunakan Metode